

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) EP 1 031 358 A1

(12) DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
30.08.2000 Bulletin 2000/35

(51) Int Cl. 7: A61M 5/168, F04B 43/08

(21) Numéro de dépôt: 00103516.1

(22) Date de dépôt: 18.02.2000

(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

(72) Inventeurs:
• Jhuboo, Abdel Nasser
38590 Saint Etienne de Saint Geolrs (FR)
• Rondelet, Jean-Claude
38960 Saint Etienne de Crossey (FR)

(30) Priorité: 23.02.1999 FR 9902390

(71) Demandeur: Fresenius Vial SA
38590 Brézins (FR)

(74) Mandataire: Vièl, Christof
Cabinet Vièl
1, rue des Bleuets,
BP 18
57520 Grosblierstroff (FR)

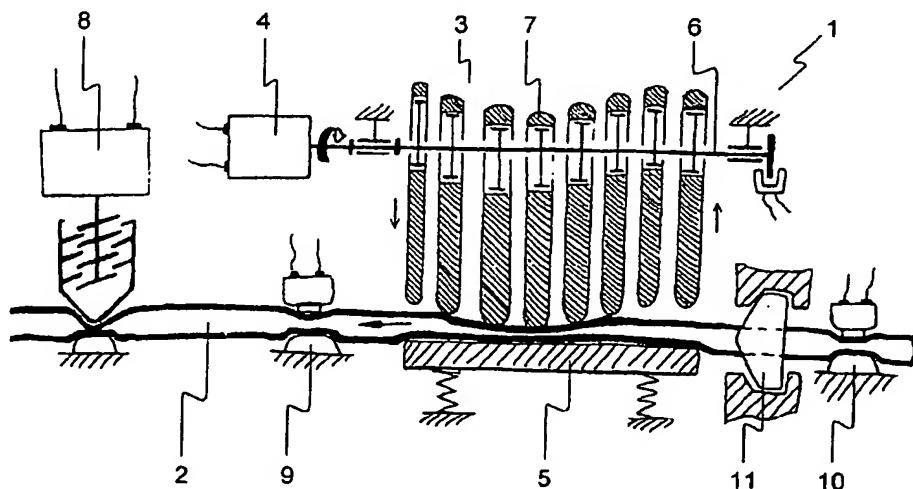
(54) Procédé de contrôle d'une pompe linéaire péristaltique

(57) Procédé de contrôle d'un dispositif de pompage comportant une pompe munie d'un tube souple et dispositif de mise en oeuvre du procédé.

L'invention concerne un procédé de contrôle du pompage dans les systèmes de perfusion de type goutte-à-goutte. Ce procédé a pour objectif de remplacer le procédé connu du contrôle de la formation des gouttes au niveau de la chambre à gouttes. Pour cela, le tube de perfusion est obturé en aval de la pompe et la pompe est mise en marche. La pression créée dans la section du tube située entre la pompe et l'obturation est mesurée. Si le système de perfusion présente un défaut (par

ex. pompe défectueuse, mauvais positionnement du tube dans la pompe, occlusion ou rupture du tube en amont de la pompe), l'augmentation de la pression présente des anomalies qui sont détectée. Le dispositif de mise en oeuvre du procédé est composé d'un tube souple (2), d'une pompe (3) (par exemple pompe à doigts), d'un dispositif d'obturation (8) en aval de la pompe (3), d'un détecteur de pression (9) situé entre la pompe (3) et le dispositif d'obturation (8), d'un détecteur de pression (10) en amont de la pompe et d'un dispositif (11) imposant le sens de positionnement du tube dans la pompe.

Figure 1



Description

[0001] L'invention concerne un procédé de contrôle d'un dispositif de pompage comportant une pompe munie d'un tube souple.

[0002] Il est courant en médecine d'utiliser des dispositifs de perfusion dit goutte-à-goutte. Il s'agit d'administrer à un patient une solution à un débit constant relativement lent. Ces goutte-à-goutte sont constitués d'une part d'un tube reliant le récipient contenant la solution au patient et d'autre part d'une pompe volumétrique contrôlant le débit. Il est indispensable pour la sécurité du patient de contrôler l'écoulement de la solution tout au long du dispositif de goutte-à-goutte. Pour cela, il est courant d'associer à la pompe un détecteur de gouttes constitué généralement par un détecteur optique connecté à la chambre à gouttes du dispositif de goutte-à-goutte.

[0003] Ces détecteurs de gouttes assurent un haut niveau de sécurité. Ils permettent de détecter :

- les situations de sous-débit (under-flow) où aucune goutte ne se forme, en raison par exemple d'une occlusion du tube, d'un mauvais positionnement du tube dans la pompe ou d'un inversement du sens du tube dans la pompe, ainsi que
- les situations de surdébit (over-flow) où les gouttes se suivent à un rythme trop rapide (le rythme normal étant approximativement de 20 gouttes / min) ou tellement rapide qu'il se forme un filet de solution, par exemple en raison d'une rupture du tube, d'un mauvais positionnement du tube dans la pompe ou d'un défaut de la pompe.

[0004] Ces détecteurs de gouttes ont cependant l'inconvénient d'être très sensibles et de déclencher de fausses alarmes. Il suffit parfois que la chambre à gouttes soit inclinée ou que des gouttelettes soient présentes sur la paroi de la chambre à gouttes pour générer de fausses informations.

[0005] L'objectif de l'invention est donc de développer un procédé de contrôle du dispositif de pompage comportant une pompe munie d'un tube souple tels que ceux utilisés pour les goutte-à-goutte qui ne présente pas les inconvénients du procédé connu et mis en oeuvre sous forme de détecteur de gouttes.

[0006] Cet objectif est atteint par le procédé conforme à l'invention dans lequel le tube souple est obturé à l'aide d'un dispositif d'obturation situé en aval de la pompe, puis la pompe est mise en marche et la pression instantanée P_i est mesurée dans la section du tube située entre la pompe et le dispositif d'obturation. Avant de commencer la perfusion, on obture le tube de perfusion en aval de la pompe et on laisse la pompe travailler contre cet obstacle. Il doit se développer dans la section du tube située entre la pompe et l'obturation une surpression dont la valeur instantanée est mesurée. Si la pompe est défectueuse, il arrive au cours du processus

de pompage un moment où il n'y a pas de zone d'occlusion. Dans ce cas, la surpression diminue en raison d'un reflux de liquide le temps que la zone d'occlusion réapparaisse. Cette perte de charge peut être détectée en mesurant la pression instantanée P_i . Lorsque la pompe est utilisée pour une perfusion, un tel défaut entraîne pendant un certain temps se répétant cycliquement un débit non contrôlé de la solution. De même, il ne se forme aucune surpression en cas d'occlusion du tube en amont de la pompe, en cas de mauvais positionnement du tube dans la pompe ou en cas d'inversement du sens du tube dans la pompe.

[0007] Il est conforme à l'invention que les étapes suivantes soient réalisées :

- a) la pompe, réglée sur un débit proche du débit maximum, effectue un nombre de cycles prédéterminé au moins égal à 1 puis elle est arrêtée ;
- b) une alarme est déclenchée si la pression instantanée P_i , mesurée tout au long de l'étape a), n'atteint pas une valeur seuil P_1 au plus tard à la fin de l'étape précédente.

[0008] Il est indispensable, pour réaliser un contrôle suffisant, que le cycle complet de la pompe soit contrôlé. Pour des raisons de sécurité, il sera préférable de lui faire exécuter un peu plus d'un cycle, par exemple 1,1 cycle. Si la pompe est défectueuse, l'augmentation de la pression n'est pas constante et la pompe ne permet pas d'atteindre la valeur seuil à la fin de la rotation programmée. La valeur seuil est calculée statistiquement pour chaque type de pompe.

[0009] Un autre développement de l'invention prévoit de réaliser les étapes suivantes, si aucune alarme n'est déclenchée lors de l'étape b) :

- c) la pompe, réglée sur un débit intermédiaire, effectue un nombre de cycles prédéterminé au moins égal à 1 puis elle est arrêtée ;
- d) la pression minimum P_{\min} et la pression maximum P_{\max} atteintes lors de l'étape précédente sont mesurées ;
- e) une alarme est déclenchée si la pression minimum P_{\min} ou la pression maximum P_{\max} déterminées à l'étape d) n'atteignent pas les valeurs seuil P_2 et P_3 respectivement.

[0010] Le débit intermédiaire choisi lors de l'étape c) est un débit qui permet de détecter toute perte de charge tout en assurant une durée de contrôle relativement courte (< 10 s).

[0011] Un autre développement avantageux du procédé prévoit au cours d'une étape f) de déclencher une alarme si la pression instantanée P_i atteint une valeur seuil P_4 au cours de l'étape c). Il s'agit ici de détecter la formation d'une surpression excessive susceptible de détériorer le tube ou la pompe.

[0012] Afin de remettre le dispositif de perfusion en

état de fonctionnement normal, il est prévu au cours d'une étape g) de faire effectuer à la pompe en sens inverse le nombre exact de cycles qu'elle a réalisés lors des étapes précédentes, puis de réouvrir le dispositif d'obturation à la fin du procédé si aucune alarme n'a été déclenchée. Cette précaution permet de réaliser le procédé de contrôle aussi bien en dehors qu'au cours d'une perfusion. Ceci est également nécessaire si le procédé doit être automatisé.

[0013] Ce procédé est particulièrement bien adapté aux pompes à doigts. Il permet entre autres de détecter une éventuelle fracture de la plaque d'appui de la pompe.

[0014] Un dispositif de mise en oeuvre du procédé de contrôle conforme à l'invention comporte un tube souple, une pompe dans laquelle le tube souple est introduit, un dispositif d'obturation situé en aval de la pompe et un détecteur de pression situé entre la pompe et le dispositif d'obturation.

[0015] Dans un mode de réalisation avantageux, le dispositif de mise en oeuvre du procédé comporte un détecteur de pression situé en amont de la pompe. Ce deuxième détecteur de pression permet de détecter une occlusion ou une rupture du tube en amont de la pompe aussi bien lors du procédé de contrôle lui-même qu'au cours de la perfusion.

[0016] Il est conforme à l'invention que le dispositif de mise en oeuvre du procédé comporte une unité de commande permettant le contrôle de l'ouverture et de la fermeture du dispositif d'obturation, le réglage du débit de la pompe et la mise en marche de la pompe pendant le nombre de cycles déterminé lors des étapes a) et c), l'analyse des valeurs mesurées de la pression instantanée P_i pour les étapes b), d), e) et f), l'arrêt de la pompe lorsqu'une alarme est générée et permettant de faire effectuer en sens inverse à la pompe autant de cycles qu'il y en a eu lors des étapes précédentes. Ainsi équipé, le dispositif de mise en oeuvre du procédé peut travailler automatiquement. L'unité de commande provoque la fermeture du dispositif d'obturation du tube, règle le débit de la pompe à une valeur proche du maximum puis lui fait effectuer 1,1 cycle par exemple tout en analysant les valeurs fournies par le détecteur de pression. Lors de la deuxième partie du procédé, elle règle le débit de la pompe sur une valeur intermédiaire puis fait effectuer à la pompe 1,1 cycle par exemple tout en analysant les valeurs de la pression instantanée P_i fournies par le détecteur de pression. Cette même unité de contrôle déclenche les alarmes en cas de valeurs hors norme. Si au contraire le contrôle a été effectué de façon satisfaisante, elle fait tourner la pompe en sens inverse d'autant de cycles qu'elle lui en a fait faire lors des étapes précédentes, puis réouvre le dispositif d'obturation. Il peut être possible de programmer cette unité de contrôle pour qu'elle effectue le procédé de contrôle au début de chaque perfusion et éventuellement au cours de celle-ci.

[0017] Afin d'augmenter la sécurité, il peut être avan-

tageux de ne permettre l'introduction du tube dans la pompe que dans un sens prédéterminé. Pour cela on pourra par exemple munir le tube d'un dispositif ayant la forme d'une flèche indiquant le sens d'écoulement du liquide telle que la pince décrite dans la demande de brevet FR 99 01132.

[0018] Un exemple de procédé conforme à l'invention et un dispositif de mise oeuvre de ce procédé sont décrits ci-dessous.

La figure 1 représente un dispositif de mise en oeuvre du procédé de contrôle conforme à l'invention ;

La figure 2 représente un dispositif d'obturation ;
Le diagramme 1 représente le courant mesuré dans le moteur du dispositif d'obturation lors de l'ouverture ou la fermeture de celui-ci ;

Le diagramme 2 représente différentes courbes de pression instantanée mesurées lors du procédé de contrôle conforme à l'invention.

[0019] Comme le montre la figure 1, le dispositif de mise en oeuvre du procédé de contrôle (1) conforme à l'invention est constitué d'un tube souple (2) placé dans une pompe à doigts (3) actionnée par un moteur (4) et munie d'une plaque d'appui (5), d'un arbre à cames (6) et de doigts (7). Il comporte également un dispositif d'obturation (8) placé en aval de la pompe (3), un détecteur de pression (9) situé entre la pompe (3) et le dispositif d'obturation (8), un deuxième détecteur de pression (10) situé en amont de la pompe (3) et une pince automatique (11) en forme de flèche.

[0020] Les détecteurs de pression fournissent un signal de tension directement proportionnel à la pression régnant dans le tube. Ils sont calibrés à deux pressions distinctes, par exemple à la pression 0 bar (P_{0bar}) et à la pression 1 bar (P_{1bar}).

[0021] Le dispositif d'obturation (8) peut être composé d'un moteur à courant continu (21), d'une tête (22) reliée au moteur (21) par un dispositif à vis (23) comme le montre la figure 2. Pour obturer le tube (2), le moteur (21) tourne par exemple dans le sens des aiguilles d'une montre provoquant le déplacement par translation de la tête (22). Lorsque le tube est comprimé par la tête (22) contre le boîtier (24) du dispositif d'obturation (8), il est obturé. A ce moment là, le moment du moteur augmente et le courant dans le moteur augmente proportionnellement. Ce courant est mesuré et lorsqu'il atteint une valeur limite, le moteur est éteint. Pour ouvrir le tube, le moteur (21) tourne dans le sens inverse. Un anneau en caoutchouc (25) situé sur le dispositif à vis (23) en fin de course de la tête (22) se trouve comprimé lorsque la tête (22) est entièrement rentrée. Le courant dans le moteur augmente et lorsqu'il atteint une valeur limite le moteur est éteint.

[0022] Le moteur (21) est dirigé par un pont en H. Lorsque le moteur est mis en marche, le courant dans la bobine est important puis il diminue après environ 100

ms. Le microprocesseur analyse la valeur du courant et génère une alarme si le temps nécessaire à la diminution du courant (t_s) est supérieur à 300 ms, signe d'un dysfonctionnement du dispositif d'obturation (8). En fin de course de la tête (22), soit lorsqu'elle comprime le tube souple (2) dans sa position sortie, soit lorsqu'elle comprime l'anneau de caoutchouc (25) dans sa position rentrée, le microprocesseur détecte à nouveau une augmentation de courant et il arrête le moteur avec un signal on/off. Si le temps (t_{on}) nécessaire pour atteindre cette augmentation de courant dépasse 5 s, le microprocesseur déclenche une alarme. Ce procédé de contrôle est schématisé dans le diagramme 1.

[0023] Lors de l'exécution du procédé décrit dans l'exemple retenu ici, l'unité de contrôle, non représentée à la figure 1, provoque la fermeture du dispositif d'obturation (8). La pression initiale P_0 dans le tube est mesurée par le détecteur de pression (9). La pompe (3) est réglée sur un débit proche du débit maximum, par exemple 1 000 ml/h, puis le moteur est mis en marche pour 1,1 tour. Cette opération dure environ 0,4 s. Le moteur provoque la rotation de l'arbre à cames (6) qui entraîne les doigts (7) les uns après les autres dans un mouvement de translation vertical. En coinçant le tube entre les doigts (7) et la plaque d'appui (5), la pompe (3) provoque le déplacement de la solution. La pression instantanée P_i augmente dans la partie située entre la pompe (3) et le dispositif d'obturation (8). Elle est mesurée par le détecteur de pression (9) qui produit un signal de tension. L'unité de contrôle du dispositif de mise en oeuvre (1) compare la valeur de la pression instantanée à une valeur seuil. L'équation suivante (A) doit être satisfaite au plus tard à la fin du 1,1 tour :

$$(A) \quad (P_i - P_0) \geq P_1$$

avec $P_1 = Q_1 \times (P_{1bar} - P_{0bar})$

[0024] Le paramètre Q_1 est déterminé statistiquement à l'aide de plusieurs pompes du même type. Il est de l'ordre de 0,7. Dès qu'un cycle complet a été réalisé et que l'équation (A) est vérifiée, le moteur est arrêté. Si l'équation (A) n'est pas vérifiée après 1,1 tour de moteur, l'unité de contrôle déclenche une alarme et le procédé est arrêté. En effet, si la pression n'atteint pas la valeur seuil, ceci indique que la pompe ne fonctionne pas correctement. C'est le cas par exemple lorsque la plaque d'appui (5) est brisée ou lorsqu'un doigt (7) de la pompe (3) ne provoque pas l'occlusion du tube. Dans ce cas, la solution reflue en amont de la pompe en raison de la surpression présente en aval, ce qui provoque une baisse de pression. La pression seuil ne peut alors pas être atteinte avant la fin du 1,1 tour programmé.

[0025] Si cette première partie du procédé est passée avec succès, l'unité de contrôle règle le débit de la pompe (3) sur une valeur intermédiaire, par exemple 100 ml/h. Le moteur est ensuite mis en marche pour 1,1 tour, opération qui dure environ 4 s. La pression instantanée

est mesurée durant toute cette opération et les valeurs minimum et maximum sont calculées. A la fin de cette opération, les valeurs minimum P_{min} et maximum P_{max} de la pression instantanées doivent vérifier les équations (B) et (C) suivantes :

$$(B) \quad (P_{min} - P_0) \geq P_2$$

$$\text{avec } P_2 = Q_2 \times (P_{1bar} - P_{0bar})$$

$$(C) \quad (P_{max} - P_0) \geq P_3$$

$$\text{avec } P_3 = Q_3 \times (P_{1bar} - P_{0bar})$$

[0026] Les paramètres Q_2 et Q_3 sont déterminés statistiquement à l'aide de plusieurs pompes du même type. Ils sont respectivement de l'ordre de 0,6 et de 1,2. Si l'une de ces deux équations n'est pas vérifiée, une alarme est déclenchée. En effet, si la valeur minimum tombe en dessous du seuil P_2 , cela indique une perte de charge. Si le seuil P_3 n'est pas atteint, il est probable que la pompe (3) a présenté lors de cette opération un défaut d'occlusion passé inaperçu lors de la première partie du contrôle en raison de la vitesse plus importante de rotation du moteur et de la pression plus faible régnant dans le tube.

[0027] Parallèlement, la pression instantanée ne doit à aucun moment dépasser la valeur seuil P_4 indicatrice d'une surpression excessive dans le système. Si l'équation (D) suivante est satisfaite, le moteur est arrêté et une alarme est générée :

$$(D) \quad (P_i - P_0) \geq P_4$$

$$\text{avec } P_4 = Q_4 \times (P_{1bar} - P_{0bar})$$

[0028] Le paramètre Q_4 est déterminé statistiquement à l'aide de plusieurs pompes du même type. Il est de l'ordre de 2,5.

[0029] Ces différents critères sont regroupés dans le diagramme 2 présentant un exemple de courbe de pression pour un système ne présentant pas de défaut et un exemple de courbe de pression pour un système ayant un défaut d'occlusion.

[0030] Si l'ensemble du procédé est réalisé avec succès, l'unité de contrôle fait tourner la pompe en sens inverse du nombre exact de cycles qu'elle a réalisés lors des étapes précédentes, afin de supprimer la surpression régnant dans la section du tube (2) située entre la pompe (3) et le dispositif d'obturation (8) puis le dispositif d'obturation (8) est ouvert.

[0031] Lors de l'exécution du procédé de contrôle ainsi que durant la perfusion, le détecteur de pression (10) situé en amont de la pompe contrôle la pression régnant dans la section du tube située entre le récipient contenant la solution à administrer et la pompe. Il permet de détecter une occlusion ou une rupture de cette section

du tube qui se traduisent toutes les deux par une diminution de la pression.

[0032] Le tube étant muni d'une pince automatique (11) en forme de flèche ne pouvant être introduite dans le boîtier de la pompe (3) que dans un sens, le risque d'inversement du positionnement du tube (2) dans la pompe (3) est considérablement diminué.

[0033] Si par ailleurs on connaît la longueur de la section du tube située entre le dernier doigt (7) de la pompe (3) et le dispositif d'obturation (8) ainsi que son diamètre et son élasticité, la mesure de P_{\max} permet de vérifier que le tube (2) positionné dans la pompe (3) correspond au tube programmé dans la pompe.

[0034] Si les équations (A), (B) ou (C) ne sont pas satisfaites, ceci indique

- soit une situation de sous-débit (under-flow) due par exemple à une occlusion du tube en amont de la pompe ou à un mauvais positionnement du tube (2) dans la pompe (3) ;
- soit une situation de surdébit (over-flow) due par exemple à une occlusion défectueuse dans une zone de la pompe (3) ou à un mauvais positionnement du tube (2) dans cette pompe (2).

[0035] La mesure permanente de la pression en amont et en aval de la pompe (3) à l'aide des détecteurs de pression (9) et (10) permet de détecter même au cours de la perfusion une occlusion du tube aussi bien entre le récipient contenant la solution et la pompe qu'entre la pompe et le patient. La rupture du tube en amont de la pompe est également détectée par le détecteur de pression (10).

[0036] La présence d'un dispositif tel que celui de la pince automatique (11) empêche une inversion du sens du tube (2) dans la pompe (3).

[0037] Le procédé conforme à l'invention permet donc de remplir les mêmes fonctions que le détecteur de gouttes de l'état de la technique sans en avoir les inconvénients.

[0038] Liste des références :

- (1) Dispositif de mise en oeuvre du procédé
- (2) Tube souple
- (3) Pompe à doigts
- (4) Moteur de la pompe
- (5) Plaque d'appui de la pompe
- (6) Arbre à cames
- (7) Doigts de la pompe
- (8) Dispositif d'obturation du tube
- (9) Détecteur de pression en aval de la pompe
- (10) Détecteur de pression en amont de la pompe
- (11) Pince automatique en forme de flèche
- (21) Moteur du dispositif d'obturation du tube
- (22) Tête du dispositif d'obturation du tube
- (23) Dispositif à vis
- (24) Boîtier du dispositif d'obturation du tube

(25) Anneau en caoutchouc

Revendications

1. Procédé de contrôle d'un dispositif de pompage comportant une pompe munie d'un tube souple **caractérisé en ce que** le tube souple (2) est obturé à l'aide d'un dispositif d'obturation (8) situé en aval de la pompe (3), puis la pompe (3) est mise en marche et la pression instantanée P_i est mesurée dans la section du tube (2) située entre la pompe (3) et le dispositif d'obturation (8).
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les étapes suivantes sont réalisées :
 - a) la pompe (3), réglée sur un débit proche du débit maximum, effectue un nombre de cycles prédéterminé au moins égal à 1 puis elle est arrêtée ;
 - b) une alarme est déclenchée si la pression instantanée P_i , mesurée tout au long de l'étape a), n'atteint pas une valeur seuil P_1 au plus tard à la fin de l'étape précédente.
3. Procédé selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** les étapes suivantes sont réalisées si aucune alarme n'est déclenchée lors de l'étape b) :
 - c) la pompe (3), réglée sur un débit intermédiaire, effectue un nombre de cycles prédéterminé au moins égal à 1 puis elle est arrêtée ;
 - d) la pression minimum P_{\min} et la pression maximum P_{\max} atteintes lors de l'étape précédente sont mesurées ;
 - e) une alarme est déclenchée si la pression minimum P_{\min} ou la pression maximum P_{\max} déterminées à l'étape d) n'atteignent pas les valeurs seuil P_2 et P_3 respectivement.
4. Procédé selon la revendication 3, **caractérisé en ce que**, dans une étape f), une alarme est déclenchée si la pression instantanée P_i atteint une valeur seuil P_4 au cours de l'étape c).
5. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**, dans une étape g), la pompe (3) effectue en sens inverse le nombre exact de cycles qu'elle a réalisé lors des étapes précédentes puis le dispositif d'obturation (8) est réouvert si à la fin du procédé aucune alarme n'a été déclenchée.
6. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la pompe (3) est une pompe à doigts.

7. Dispositif de contrôle pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comporte un tube souple (2), une pompe (3) dans laquelle le tube souple (2) est introduit, un dispositif d'obturation (8) situé en aval de la pompe (3) et un détecteur de pression (9) situé entre la pompe (3) et le dispositif d'obturation (8). 5
8. Dispositif de contrôle selon la revendication 7, **caractérisé en ce qu'il** comporte un détecteur de pression (10) situé en amont de la pompe. 10
9. Dispositif de contrôle selon l'une des revendications 7 ou 8, **caractérisé en ce qu'il** comporte une unité de commande permettant le contrôle de l'ouverture et de la fermeture du dispositif d'obturation (8), le réglage du débit de la pompe (3) et la mise en marche de la pompe (3) pendant le nombre de cycles déterminé lors des étapes a) et c), l'analyse des valeurs mesurées de la pression instantanée P_i pour les étapes b), d) e) et f) l'arrêt de la pompe (3) lorsqu'une alarme est générée et permettant de faire effectuer en sens inverse à la pompe (3) autant de cycles qu'il y en a eu lors des étapes précédentes. 15
20
25
10. Dispositif de contrôle selon l'une des revendications 7 à 9, **caractérisé en ce que** le tube (2) ne peut être introduit dans la pompe (3) que dans un sens prédéterminé. 30

35

40

45

50

55

Figure 1

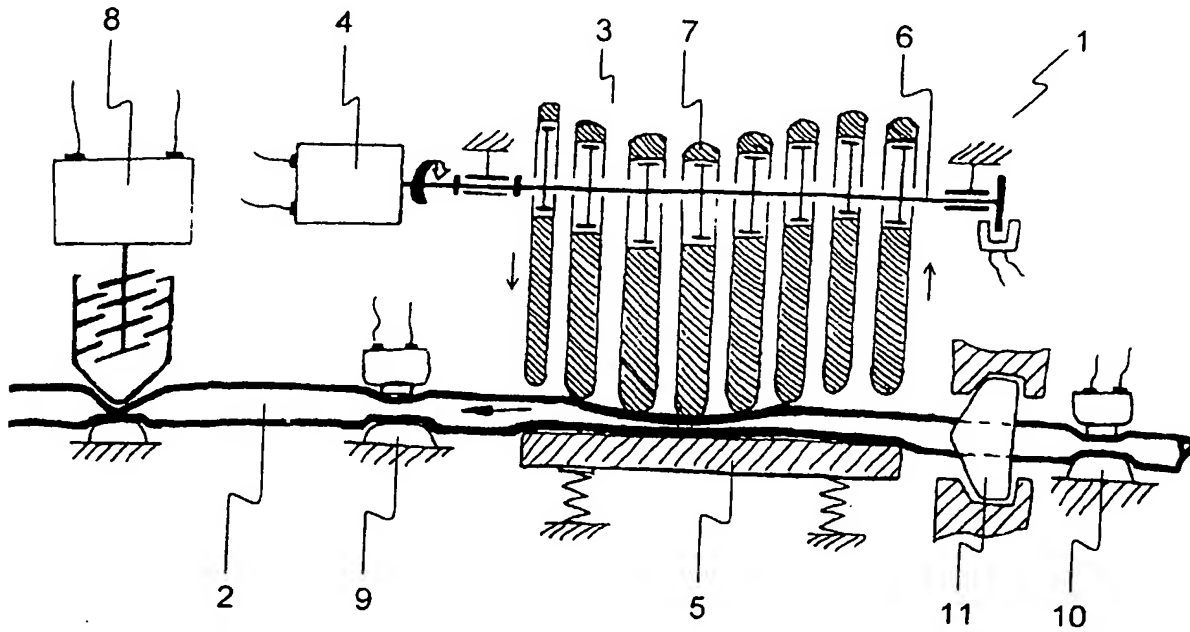


Figure 2

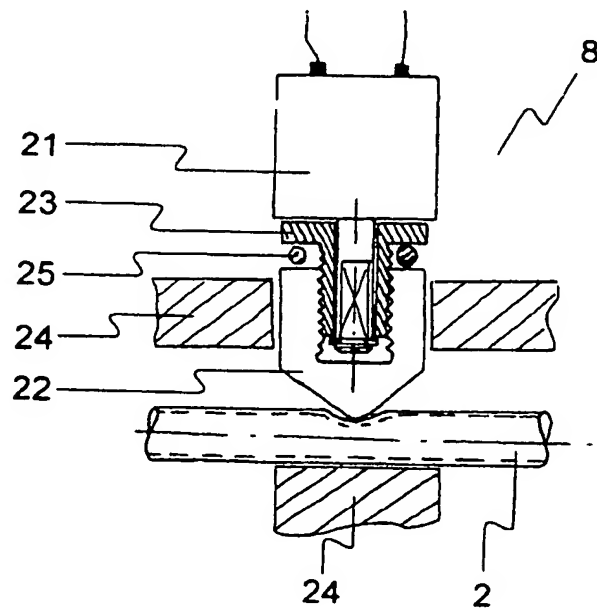


Diagramme 1

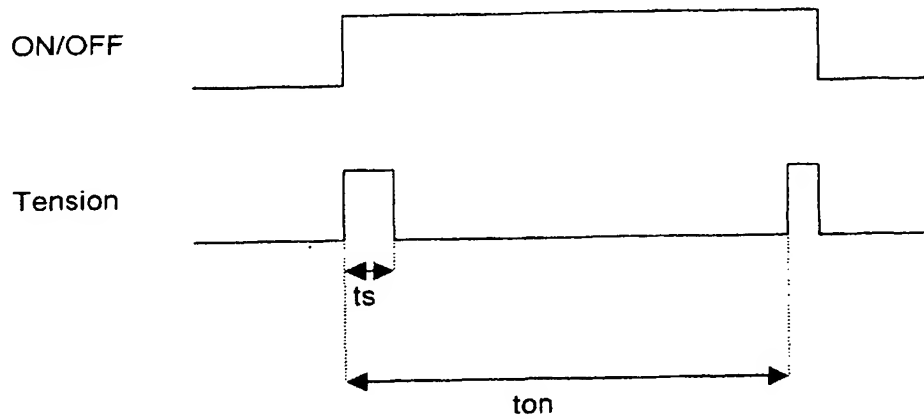
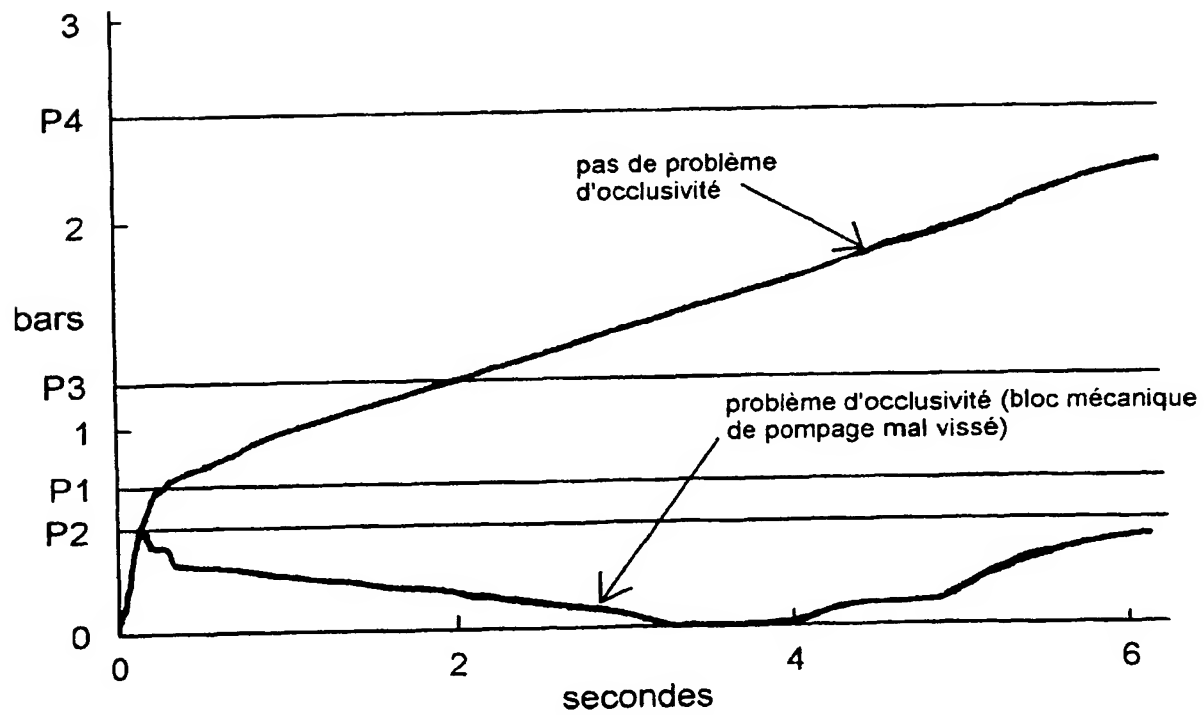


Diagramme 2





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 00 10 3516

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)
X	US 4 840 542 A (ABBOTT MARTYN S) 20 juin 1989 (1989-06-20) * colonne 6, ligne 10 - ligne 40; figure 8 *	1,7	A61M5/168 F04B43/08
X	EP 0 315 312 A (FISHER SCIENTIFIC CO) 10 mai 1989 (1989-05-10) * colonne 6, ligne 3 - colonne 9, ligne 57; revendications 1,2; figures 4-7 *	1,7	
A	US 5 103 211 A (EVERHART HOWARD R ET AL) 7 avril 1992 (1992-04-07) * abrégé; figure 1 *	1,7	
A	US 5 336 053 A (WYNKOOP RICHARD D) 9 août 1994 (1994-08-09) * revendication 1; figures 5-7 *	1,7	
A	EP 0 431 310 A (IVAC CORP) 12 juin 1991 (1991-06-12) * abrégé; figures 1,2 *	1	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
			F04B A61M
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 29 mars 2000	Examineur Ingelbrecht, P
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : antérieur-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intermédiaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>			

EPO FORM 1503 (03/02) (P44002)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 00 10 3516

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier Informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

29-03-2000

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 4840542 A	20-06-1989	US 4657490 A	14-04-1987
		CA 1268386 A	01-05-1990
		DE 3685508 A	09-07-1992
		EP 0197705 A	15-10-1986
		EP 0450736 A	09-10-1991
		JP 61257661 A	15-11-1986
EP 0315312 A	10-05-1989	US 4836752 A	06-06-1989
		AU 2174888 A	04-05-1989
		CA 1280647 A	26-02-1991
		DE 3871721 A	09-07-1992
		JP 1129857 A	23-05-1989
		JP 1967168 C	18-09-1995
US 5103211 A	07-04-1992	JP 6098188 B	07-12-1994
		CA 2029177 A	03-05-1991
		DE 69009150 D	30-06-1994
		DE 69009150 T	24-11-1994
US 5336053 A	09-08-1994	EP 0429866 A	05-06-1991
		AU 6168494 A	15-08-1994
		CA 2152924 A	04-08-1994
		WO 9417307 A	04-08-1994
EP 0431310 A	12-06-1991	US 5096385 A	17-03-1992
		CA 2029267 A,C	09-05-1991
		DE 69024923 D	29-02-1996
		DE 69024923 T	05-09-1996
		HK 1006006 A	05-02-1999

EPO FORM P400

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

Best Available Copy